

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-347027  
(43)Date of publication of application : 15.12.2000

---

(51)Int.Cl. G02B 5/30

---

(21)Application number : 11-159796 (71)Applicant : NIPPON MITSUBISHI OIL CORP  
(22)Date of filing : 07.06.1999 (72)Inventor : NISHIMURA RYO

---

## (54) TRANSFERRING ELEMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a transferring element comprising a new liquid crystalline film of which the diffracted rays themselves produce specified polarized light such as circularly polarized light or linearly polarized light.

**SOLUTION:** The transferring element is a laminated body at least comprising a supporting substrate, a cholesteric liquid crystal layer and an adhesive layer, of which the cholesteric liquid crystal layer is made of a film material containing a polymer liquid crystal with 1,000–100,000 weight-average molecular weight (Mw) measured with GPC (expressed in terms of polystyrene), ≤5 molecular-weight distribution (Mw/Mn; Mn expresses the number-average molecular weight), 0.05–2.0 logarithmic viscosity number (0.5 g/dl concentration in the phenol-tetrachloroethane mixed solvent (60/40 weight ratio) at 30° C), ≤200° C glass transition temperature (Tg) and ≥40° C transition temperature (Ti) from a liquid crystal phase to an isotropic phase as the indispensable constituent, and at least comprises a cholesteric liquid crystal film having a region exhibiting diffractiveness at least on a part of it.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS****[Claim(s)]**

**[Claim 1]** It is the layered product which consists of a support substrate / a cholesteric-liquid-crystal layer / an adhesives layer at least. Weight average molecular weight Mw which a cholesteric-liquid-crystal layer measured [ a cholesteric-liquid-crystal layer ] by GPC (polystyrene conversion) 1000–100,000, molecular weight distribution (Mw/Mn;Mn is number average molecular weight) — 5 or less and a logarithm — viscosity — 0.05–2.0 (it sets to a phenol / tetrachloroethane (weight ratios 60/40) mixed solvent, and is concentration 0.5 g/dl (temperature of 30 degrees C)) — Glass transition temperature (Tg) consists of a film material which uses as an indispensable component 200 degrees C or less and a polymer liquid crystal whose transition temperature (Ti) from a liquid crystal phase to an isotropic phase is 40 degrees C or more. And an element for an imprint which consists of cholesteric-liquid-crystal films with a field which shows diffraction ability to at least a part at least.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-347027

(P2000-347027A)

(43)公開日 平成12年12月15日 (2000.12.15)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 B 5/30

識別記号

F I

G 0 2 B 5/30

テ-マコ-ト<sup>\*</sup>(参考)

2 H 0 4 9

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平11-159796

(22)出願日 平成11年6月7日(1999.6.7)

(71)出願人 000004444

日石三菱株式会社

東京都港区西新橋1丁目3番12号

(72)発明者 西村 涼

神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 日石三菱株式会社中央技術研究所内

(74)代理人 100103285

弁理士 森田 順之

Fターム(参考) 2H049 AA03 AA40 BA03 BA05 BA08  
BA43 BA45 BB22 BB41 BB51  
BB54

(54)【発明の名称】 転写用素子

(57)【要約】

【課題】 回折光自体が円偏光や直線偏光のような特定の偏光を生じうる新たな液晶性フィルムから構成される転写用素子を提供する。

【解決手段】 支持基板／コレステリック液晶層／接着剤層から少なくとも構成される積層体であって、コレステリック液晶層がコレステリック液晶層がGPC(ポリスチレン換算)で測定した重量平均分子量Mwが1000～10万、分子量分布(Mw/Mn; Mnは数平均分子量)が5以下、対数粘度が0.05～2.0(フェノール／テトラクロロエタン(重量比60/40)混合溶媒において濃度0.5g/dl(温度30°C))、ガラス転移温度(Tg)が200°C以下、かつ液晶相から等方相への転移温度(Ti)が40°C以上である高分子液晶を必須成分とするフィルム材料からなり、かつ少なくとも一部に回折能を示す領域を有したコレステリック液晶フィルムから少なくとも構成される転写用素子である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持基板／コレステリック液晶層／接着剤層から少なくとも構成される積層体であって、コレステリック液晶層がコレステリック液晶層がGPC（ポリスチレン換算）で測定した重量平均分子量Mwが1000～10万、分子量分布（Mw/Mn；Mnは数平均分子量）が5以下、対数粘度が0.05～2.0（フェノール／テトラクロロエタン（重量比60/40）混合溶媒において濃度0.5g/dl（温度30℃））、ガラス転移温度（Tg）が200℃以下、かつ液晶相から等方相への転移温度（Ti）が40℃以上である高分子液晶を必須成分とするフィルム材料からなり、かつ少なくとも一部に回折能を示す領域を有したコレステリック液晶フィルムから少なくとも構成される転写用素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、偏光性を有する回折光を生じることができるコレステリック液晶フィルムを転写することができる転写用素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 回折素子は、分光光学などの分野で光の分光や光束の分割を行う目的で広く用いられている汎用光学素子である。回折素子は、その形状からいくつかの種類に分類され、光が透過する部分と透過しない部分を周期的に配置した振幅型回折素子、透過性の高い材料に周期的な溝を形成した位相型回折素子などに通常分類される。また、回折光の生じる方向に応じて透過型回折素子、反射型回折素子と分類される場合もある。

【0003】 上記の如き従来の回折素子では、自然光（非偏光）を入射した際に得られる回折光は非偏光しか得ることができない。分光光学などの分野で頻繁に用いられるエリプソメーターのような偏光光学機器では、回折光として非偏光しか得ることができないため、光源より発した自然光を回折素子により分光し、さらにこれに含まれる特定の偏光成分だけを利用するするために、回折光を偏光子を通して用いる方法が一般的に行われている。この方法では、得られた回折光のうちの約50%以上が偏光子に吸収するために光量が半減するという問題があった。またそのために感度の高い検出器や光量の大きな光源を用意する必要もあり、回折光自体が円偏光や直線偏光のような特定の偏光となる回折素子の開発が求められていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記課題を解決するものであり、特定の物性を有する高分子液晶をフィルム材料とすることによって液晶層構造の制御を容易にし、その結果、コレステリック液晶層の一部に回折能を示す領域を付与することに成功した。また当該高分子液晶を用いることにより、配向制御後のフィルムに配向乱れや割れを生じることなく、偏光回折という新たな

光学特性を有するコレステリック液晶性フィルムを被転写物に対して容易に転写することができる転写用素子を発明するに至った。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 すなわち本発明は、支持基板／コレステリック液晶層／接着剤層から少なくとも構成される積層体であって、コレステリック液晶層がGPC（ポリスチレン換算）で測定した重量平均分子量Mwが1000～10万、分子量分布（Mw/Mn；Mnは数平均分子量）が5以下、対数粘度が0.05～2.0（フェノール／テトラクロロエタン（重量比60/40）混合溶媒において濃度0.5g/dl（温度30℃））、ガラス転移温度（Tg）が200℃以下、かつ液晶相から等方相への転移温度（Ti）が40℃以上である高分子液晶を必須成分とするフィルム材料からなり、かつ少なくとも一部に回折能を示す領域を有したコレステリック液晶フィルムから少なくとも構成される転写用素子に関する。

## 【0006】

【0007】 【発明の実施の形態】 以下、本発明を具体的に説明する。本発明の光学積層体は、支持基板／コレステリック液晶層／接着剤層から少なくとも構成されるものである。ここで支持基板／コレステリック液晶層／接着剤層とは、支持基板、コレステリック液晶層、接着剤層の順に積層された構成を意味する。なお支持基板とコレステリック液晶層との間には、中間層を有することもでき、例えば接着剤層、剥離層等を中間層として用いることができる。以下、順に本発明の構成要素について説明する。

【0007】 本発明の構成要素である支持基板とは、コレステリック液晶層の支持体として機能するものであり、コレステリック液晶層が被転写物に転写された後、支持基板は剥離除去される。このような機能を有する支持基板としては、例えばポリイミド、ポリアミドイミド、ポリアミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトン、ポリケトンサルファイド、ポリエーテルスルファン、ポリスルファン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリアリレート、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリビニルアルコール、セルロース系プラスチックスや、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ(4-メチル-1-ペンテン)、ノルボルネン系樹脂などの鎖式または脂環式ポリオレフィン等から形成されたプラスチックフィルムやシート等が挙げられる。また支持基板としては、後述するコレステリック液晶フィルム形成の際に用いることができる各種配向支持基板をそのまま支持基板として利用することもできる。

【0008】また支持基板としては、プラスチックフィルムやシートの表面にシリコン処理等の表面処理、またアクリル樹脂、メタクリル樹脂、エポキシ樹脂あるいはパラフィン系のワックスをコーティングしたもの等も支持基板として使用することができる。さらには支持基板となるプラスチックフィルムやシートに対して、エンボス加工等の物理的変形処理、親水化処理、疎水化処理等を行ったものも本発明の構成要素である支持基板として使用することができる。

【0009】支持基板の膜厚は、通常8～200μm、好ましくは15～150μm、さらに好ましくは20～100μmである。8μmより薄い場合、得られる転写用素子のハンドリング性を悪化させる恐れがある。また200μmより厚い場合には、剥離転写操作がスムーズに行えない可能性がある。なお支持基板は、被転写物にコレステリック液晶層が転写された際には除去されるものであり、その剥離界面は通常、支持基板と保護層との界面間である。

【0010】次いで本発明の構成要素であるコレステリック液晶層とは、GPC(ポリスチレン換算)で測定した重量平均分子量Mwが1000～10万、分子量分布(Mw/Mn; Mnは数平均分子量)が5以下、対数粘度が0.05～2.0(フェノール/テトラクロロエタン(重量比60/40)混合溶媒において濃度0.5g/dl(温度30°C))、ガラス転移温度(Tg)が200°C以下、かつ液晶相から等方相への転移温度(Ti)が40°C以上である高分子液晶を必須成分とするフィルム材料からなり、かつフィルムの一部に回折能を示す領域を有したコレステリック液晶フィルムから少なくとも構成されるものである。ここで回折能を示す領域とは、その領域を透過した光またはその領域で反射された光が、幾何学的には影になる部分に回り込むような効果を生じる領域を意味する。また回折能を有する領域の有無は、例えばレーザー光等を前記領域に入射し、直線的に透過または反射する光(0次光)以外に、ある角度をもって出射する光(高次光)の有無により確認することができる。また別法としては、原子間力顕微鏡や透過型電子顕微鏡などで液晶層の表面形状や断面形状を観察することにより前記領域が形成されているか否か確認することができる。

【0011】回折能を示す領域は、フィルム表面および/またはフィルム内部のいずれの領域であってもよく、例えばフィルム表面の一部(フィルム表面領域)、フィルム内部の一部(フィルム内部領域)に有するものでもよい。また当該領域は、コレステリック液晶フィルムの複数領域、例えばフィルム表裏面領域、複数のフィルム内部領域にそれぞれに有するものであってもよい。また回折能を示す領域は、例えばフィルム表面や内部に均一な厚さを持った層状態として形成されていることは必ずしも必要とせず、フィルム表面やフィルム内部の少なくとも一部に前記領域が形成されればよい。例えは回折能を示す領域が、所望の图形、絵文字、数字等の型を象るように有したものであってもよい。さらに回折能を示す領域を複数有する場合、全ての前記領域が同じ回折能を示す必要性はなく、それぞれの領域において異なった回折能を示すものであってもよい。また回折能を示す領域の配向状態は、螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行ではないコレステリック配向、好ましくは螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方

とも一部に前記領域が形成されればよい。例えは回折能を示す領域が、所望の图形、絵文字、数字等の型を象るように有したものであってもよい。さらに回折能を示す領域を複数有する場合、全ての前記領域が同じ回折能を示す必要性はなく、それぞれの領域において異なった回折能を示すものであってもよい。また回折能を示す領域の配向状態は、螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行ではないコレステリック配向、好ましくは螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方

10 向に一様に等間隔ではないコレステリック配向を形成していることが望ましい。またそれ以外の領域においては、通常のコレステリック配向と同様の配向状態、すなわち螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔な螺旋構造を形成していることが望ましい。なお本発明で言うフィルム表面とは、コレステリック液晶フィルム単体において外部に接する部分を、またフィルム内部とは、外部に接する以外の部分をそれぞれ意味する。

【0012】本発明においては、上記いずれのコレステリック液晶フィルムを用いることもできるが、フィルムの製法や回折能の付与方法等の観点から、フィルム表面領域の少なくとも一部、好ましくはフィルム表面領域の全面に回折能を示す領域を有するコレステリック液晶性フィルムが好適に用いられる。また回折能を示す領域を一方のフィルム表面領域に有する際、そのフィルムの表裏、すなわち回折能を示す領域を有するフィルム面とその面とは反対のフィルム面とは多少異なった光学効果、呈色効果等を示すことから、用途や目的とする機能等に応じてどちらのフィルム面を本発明の光学積層体を構成する保護層側にするのか選択することができる。さらに回折能を示す領域が層状態として形成されている場合、回折能を示す層(領域)の厚みとしては、コレステリック液晶フィルムの膜厚に対して通常50%以下、好ましくは30%以下、さらに好ましくは10%以下の厚みを有する層状態で形成されていることが望ましい。回折能を示す層(領域)の厚さが50%を超えると、コレステリック液晶相に起因する選択反射特性、円偏光特性等の効果が低下し、本発明の効果を得ることができない恐れがある。

30 【0013】上記の如きコレステリック液晶フィルムは、GPC(ポリスチレン換算)で測定した重量平均分子量Mwが1000～10万、分子量分布(Mw/Mn; Mnは数平均分子量)が5以下、対数粘度が0.05～2.0(フェノール/テトラクロロエタン(重量比60/40)混合溶媒において濃度0.5g/dl(温度30°C))、ガラス転移温度(Tg)が200°C以下、かつ液晶相から等方相への転移温度(Ti)が40°C以上である高分子液晶を必須成分とするフィルム材料からなるコレステリック配向フィルムに回折素子基板の回折パターンを転写することにより形成することができ

る。ここで高分子液晶のGPC(ポリスチレン換算)で測定した重量平均分子量( $M_w$ )が、1000未満では、得られるコレステリック配向フィルムの機械的強度が低く、各種後処理工程や実用性能面で望ましくない。また後述において説明する回折パターンを転写する際に、実用性に耐えうる程度の回折パターンを転写することができない恐れがある。また10万を越えると液晶の流動性が悪化し配向性に悪影響を及ぼす恐れがあり、また回折パターンを転写する際にフィルムに割れ、亀裂等が入る恐れがある。また分子量分布が5を越えると、コレステリック配向フィルム作製時の溶融性、溶液への溶解性が悪くなり、コレステリック相への均一配向も得られ難く実用上問題となる恐れがある。また回折パターンを転写する際にフィルムに割れ、亀裂等が入る恐れがある。

【0014】また対数粘度が0.05未満ではコレステリック配向フィルムの機械的強度が低くなる恐れがあり、各種後工程や実用性能面で望ましくない。また回折パターンを転写する際に、実用性に耐えうる程度の転写ができない恐れがある。また2.0を越えると液晶の流動性が悪化しコレステリック相への均一配向が得られ難くなる恐れがあり、また回折パターンを転写する際にフィルムに割れ、亀裂等が入る恐れがある。またガラス転移温度( $T_g$ )が、200℃より高い場合は液晶状態での流動性が悪く均一配向が得られ難くなる恐れがあり、さらに必要により配向時に使用される配向支持基板の選定が困難という問題も生じる可能性がある。さらに液晶相から等方相への転移温度( $T_i$ )が40℃より低い場合は室温付近におけるコレステリック配向フィルムの配向安定性が悪化する恐れ、また回折パターン転写後のコレステリック液晶フィルムにおいては転写した回折パターンが損なわれる恐れがある等、望ましくない。

【0015】本発明に用いられる高分子液晶は、上記各諸物性を満足する高分子液晶であれば何ら限定されるものではなく、主鎖型、側鎖型高分子液晶等いずれでも使用することができる。具体的にはポリエステル、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエスチルイミドなどの主鎖型液晶ポリマー、あるいはポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリマロネート、ポリシロキサンなどの側鎖型液晶ポリマーなどが挙げられる。なかでもコレステリック配向を形成する上で配向性が良く、合成も比較的容易である液晶性ポリエステルが望ましい。またポリマーの構成単位としては、例えば芳香族あるいは脂肪族ジオール単位、芳香族あるいは脂肪族ジカルボン酸単位、芳香族あるいは脂肪族ヒドロキシカルボン酸単位を好適な例として挙げられる。

【0016】また得られるコレステリック液晶フィルムの耐熱性等を向上させるために、フィルム材料中にコレステリック相の発現を妨げない範囲において、例えばビスアジド化合物やグリシジルメタクリレート等の架橋剤

を添加することもでき、これら架橋剤を添加することによりコレステリック相を発現させた状態で架橋させることもできる。さらにフィルム材料中には、二色性色素、染料、顔料等の各種添加剤を本発明の効果を損なわない範囲において適宜添加することもできる。

【0017】本発明の構成要素であるコレステリック液晶層を構成するコレステリック液晶フィルムは、上記の如きフィルム材料を配向支持基板上に展開し、熱処理、配向固定化してコレステリック配向フィルムを得た後、回折素子基板の回折パターンを転写することにより得ることができる。

【0018】回折パターンを転写する前のコレステリック配向フィルムを得る際に用いられる配向支持基板としては、例えばガラス基板またはプラスチックフィルム、プラスチックシート等のプラスチック基板を例示することができる。ガラス基板としては例えばソーダガラス、シリカコートソーダガラス、ホウケイ酸ガラス基板等を用いることができる。またプラスチック基板としては、例えばポリイミド、ポリアミドイミド、ポリアミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトン、ポリケトンサルファイド、ポリエーテルスルファン、ポリスルファン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリアリレート、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリビニルアルコール、トリアセチルセルロース等のセルロース系プラスチックスや、ポリプロピレン、ポリ(4-メチル-1-ペンテン)、ノルボルネン系樹脂などの鎖式または脂環式ポリオレフィン等を用いることができる。これらの配向支持基板に必要に応じて一軸または二軸延伸操作を適宜加えることもできる。さらに上記基板に、親水化処理や疎水化処理や易剥離性処理などの表面処理を施すこともできる。また配向支持基板としては1種単独、または2種以上の基板を積層したものを配向支持基板として用いることもできる。

【0019】また上記各配向支持基板上に配向膜を形成したものも本発明では配向支持基板に包含するものである。配向膜としては、ラビング処理したポリイミドフィルムが好適に用いられるが、その他当該分野で公知の配向膜も適宜使用することができる。またポリイミド等を塗布することなく、直接ラビング処理によって配向能を付与して得られるプラスチック基板等もコレステリック配向フィルムを得る際の配向支持基板として使用することができる。なお配向処理の方法は特に制限されるものではないが、液晶分子を配向処理界面と一様に平行に配向させるものであればよい。

【0020】次いで配向支持基板上にフィルム材料を展開する方法としては、溶融塗布、溶液塗布が挙げられるが、プロセス上溶液塗布が望ましい。

【0021】溶液塗布は、フィルム材料を所定の割合で溶媒に溶解し、所定濃度の溶液を調製する。溶媒としては、用いるフィルム材料の種類により異なるが、通常トルエン、キシレン、ブチルベンゼン、テトラヒドロナフタレン、デカヒドロナフタレン等の炭化水素系、エチレンジリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフラン等のエーテル系、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、ジクロヘキサン等のケトン系、酢酸エチル、酢酸ブチル、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、乳酸エチル、 $\gamma$ -ブチロラクトン等のエステル系、N-メチル-2-ピロリドン、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド等のアミド系、ジクロロメタン、四塩化炭素、テトラクロロエタン、クロロベンゼン等のハロゲン化炭化水素系、ブチルアルコール、トリエチレングリコール、ジアセトンアルコール、ヘキシレングリコール等のアルコール系等を用いることができる。これらの溶媒は必要により2種以上を適宜混合して使用することもできる。また溶液の濃度は用いられる高分子液晶の分子量や溶解性、さらに最終的に目的とするフィルムの膜厚等により異なるため一概には言えないが、通常1～60重量%、好ましくは3～40重量%である。

【0022】また溶液中には、塗布を容易にするために界面活性剤等を加えてても良い。界面活性剤としては、例えばイミダゾリン、第四級アンモニウム塩、アルキルアミノキサイド、ポリアミン誘導体等の陽イオン系界面活性剤、ポリオキシエチレン-ポリオキシプロピレン縮合物、第一級あるいは第二級アルコールエトキシレート、アルキルフェノールエトキシレート、ポリエチレングリコール及びそのエステル、ラウリル硫酸ナトリウム、ラウリル硫酸アンモニウム、ラウリル硫酸アミン類、アルキル置換芳香族スルホン酸塩、アルキルリン酸塩、脂肪族あるいは芳香族スルホン酸ホルマリン縮合物等の陰イオン系界面活性剤、ラウリルアミドプロピルベタイン、ラウリルアミノ酢酸ベタイン等の両性系界面活性剤、ポリエチレングリコール脂肪酸エステル類、ポリオキシエチレンアルキルアミン等の非イオン系界面活性剤、パーグルオロアルキルスルホン酸塩、パーグルオロアルキルカルボン酸塩、パーグルオロアルキルエチレンオキシド付加物、パーグルオロアルキルトリメチルアンモニウム塩、パーグルオロアルキル基・親水性基含有オリゴマー、パーグルオロアルキル・親油基含有オリゴマーパーグルオロアルキル基含有ウレタン等のフッ素系界面活性剤などが挙げられる。界面活性剤の添加量は、界面活性剤の種類や溶剤、あるいは塗布する支持基板にもよるが、通常、高分子液晶の重量に対する比率にして10 ppm～10%、好ましくは50 ppm～5%、さらに好ましくは0.01%～1%の範囲である。

【0023】上記の如くして調製したフィルム材料溶液を配向支持基板上に塗布する。塗布方法としては、例えばロールコート法、ダイコート法、バーコート法、グラビアロールコート法、スプレーコート法、ディップコート法、スピンドルコート法等を採用することができる。

【0024】塗布後溶媒を乾燥により除去し、コレステリック液晶相を呈する所定温度、所定時間熱処理してコレステリック配向を完成させる。次いで液晶状態において形成したコレステリック配向を、高分子液晶のガラス転移点以下の温度に急冷することによってコレステリック配向が固定化されたコレステリック配向フィルムを得ることができる。

【0025】コレステリック配向フィルムの厚さは、特に制限されるものではないが、量産性、製造プロセスの面から、通常0.3～20 μm、好ましくは0.5～10 μm、さらに好ましくは0.7～3 μmであることが望ましい。またコレステリック配向の螺旋巻き数としては、通常2巻き以上10巻き以下、好ましくは2巻き以上6巻き以下であることが望ましい。螺旋巻き数が2巻きより少ない場合、また10巻きより多い場合には、偏光回折素子としての効果を発現できない恐れがある。

【0026】上記の如くして得られたコレステリック配向フィルムに回折素子基板の回折パターン面を貼り合わせ、熱および／または圧力を加えることによって、フィルムの少なくとも一部に回折能を示す領域を有したコレステリック液晶フィルムを得ることができる。

【0027】回折パターンの転写に用いられる回折素子基板の材質としては、金属や樹脂のような材料であっても良く、あるいはフィルム表面に回折機能を付与したもの、あるいはフィルムに回折機能を有する薄膜を転写したもの等、およそ回折機能を有するものであれば如何なる材質であっても良い。なかでも取り扱いの容易さや量産性を考えた場合、回折機能を有するフィルムまたはフィルム積層体がより望ましい。

【0028】またここでいう回折素子とは、平面型ホログラムの原版等の回折光を生じる回折素子全てをその定義として含む。またその種類については、表面形状に由来する回折素子、いわゆる膜厚変調ホログラムのタイプであってもよいし、表面形状に因らない、または表面形状を屈折率分布に変換した位相素子、いわゆる屈折率変調ホログラムのタイプであっても良い。本発明においては、回折素子の回折パターン情報をより容易に液晶に付与することができる点から、膜厚変調ホログラムのタイプがより好適に用いられる。また屈折率変調のタイプであっても、表面形状に回折を生じる起伏を有したものであれば本発明に好適に用いることができる。

【0029】また回折パターンの転写方法としては、例えば一般に用いられるヒートローラー、ラミネーター、ホットスタンプ、電熱板、サーマルヘッド等を用い、加热および／または加圧条件下にて行うことができる。加

温加压条件は、用いられる高分子液晶の諸物性、回折素子基板の種類等によって異なり一概には言えないが、通常、温度30~400°C、好ましくは40~300°Cの範囲、圧力0.01~100MPa、好ましくは0.05~80MPaの範囲において用いられる液晶や基板等の種類によって適宜選択される。

【0030】本発明の構成要素であるコレステリック液晶層の構成は、通常、上記の方法によって得られたコレステリック液晶フィルム1層からなる。また用途や要求される光学特性等に応じてコレステリック液晶フィルムを複数層積層してなる構成、またコレステリック液晶フィルム1層または複数層と回折能を示す領域を有しないコレステリック配向フィルム等を1層または複数層とを積層した構成等であってもよい。さらにコレステリック液晶フィルムおよび回折能を示す領域を有しないコレステリック配向フィルムをそれぞれ2層以上積層する場合、コレステリック液晶フィルムとコレステリック配向フィルムを交互に積層した構成とすることもできる。

【0031】コレステリック液晶層の厚さは、通常0.3~20μm、好ましくは0.5~10μm、さらに好ましくは0.7~3μmである。この範囲を外れた場合には本発明の効果を有效地に発現できない恐れがある。なお複数層のフィルムから構成される場合には、その全フィルムの膜厚の合計が上記範囲に入ることが望ましい。

【0032】本発明の構成要素である接着剤層は、被転写物とコレステリック液晶層との間の接着を目的として形成されるものである。接着剤層としては、特に限定されものではなく、従来公知の様々な粘・接着剤、具体的にはホットメルト型接着剤、光または電子線硬化型の反応性接着剤等を適宜用いることができる。なかでも転写時の作業性の観点からホットメルト型接着剤が本発明では好適に用いられる。

【0033】ホットメルト型接着剤としては特に制限はないが、ホットメルトの作業温度が250°C以下、好ましくは80~200°C、さらに好ましくは100~160°C程度のものが作業性等の観点から望ましく用いられる。具体的には、例えばエチレン・酢酸ビニル共重合体系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリアミド系樹脂、熱可塑性ゴム系、ポリアクリル系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリビニルブチラール等のポリビニルアセタール系樹脂、石油系樹脂、テルペン系樹脂、ロジン系樹脂等をベース樹脂とするホットメルト接着剤を用いることができる。

【0034】また反応性接着剤としては、光または電子線重合性を有するプレポリマーおよび/またはモノマーに必要に応じて他の単官能性モノマー、多官能性モノマー、各種ポリマー、安定剤、光重合開始剤、増感剤等を配合したもの用いることができる。

【0035】光または電子線重合性を有するプレポリマーとしては、具体的にはポリエステルアクリレート、ポ

リエスルメタクリレート、ポリウレタンアクリレート、ポリウレタンメタクリレート、エポキシアクリレート、エポキシメタクリレート、ポリオールアクリレート、ポリオールメタクリレート等を例示することができる。また光または電子線重合性を有するモノマーとしては、単官能アクリレート、単官能メタクリレート、2官能アクリレート、2官能メタクリレート、3官能以上の多官能アクリレート、多官能メタクリレート等が例示できる。またこれらは市販品を用いることもでき、例えばアロニックス（アクリル系特殊モノマー、オリゴマー；東亜合成社製）、ライトエスセル（共栄社化学社製）、ビスコート（大阪有機化学工業社製）等を用いることができる。

【0036】また光重合開始剤としては、例えばベンゾフェノン誘導体類、アセトフェノン誘導体類、ベンゾイン誘導体類、チオキサントン類、ミヒラーケトン、ベンジル誘導体類、トリアジン誘導体類、アシルホスフインオキシド類、アゾ化合物等を用いることができる。

【0037】本発明に用いることができる光または電子線硬化型の反応性接着剤の粘度は、接着剤の加工温度等により適宜選択するものであり一概にはいえないが、通常25°Cで10~2000mPa·s、好ましくは50~1000mPa·s、さらに好ましくは100~500mPa·sである。粘度が10mPa·sより低い場合、所望の厚さが得られ難くなる。また2000mPa·sより高い場合には、作業性が低下する恐れがあり望ましくない。粘度が上記範囲から外れている場合には、適宜、溶剤やモノマー割合を調整し所望の粘度にすることが好ましい。

【0038】また光硬化型の反応性接着剤を用いた場合、その接着剤の硬化方法としては公知の硬化手段、例えば低圧水銀灯、高圧水銀灯、超高压水銀灯、メタルハライドランプ、キセノンランプ等を使用することができる。また露光量は、用いる反応性接着剤の種類により異なるため一概にはいえないが、通常50~2000mJ/cm<sup>2</sup>、好ましくは100~1000mJ/cm<sup>2</sup>である。

【0039】また電子線硬化型の反応性接着剤を用いた場合、その接着剤の硬化方法としては、電子線の透過力や硬化力により適宜選定されるものであり一概にはいえないが、通常、加速電圧が50~1000kV、好ましくは100~500kVの条件で照射して硬化することができる。

【0040】さらに本発明における接着剤層として粘着剤を用いる場合も特に制限されるものではなく、例えばゴム系、アクリル系、シリコーン系、ポリビニルエーテル系粘着剤などを用いることができる。接着剤層の厚さは、用いられる用途やその作業性等により異なるため一概にはいえないが、通常0.5~50μm、好ましくは1~10μmである。

【0041】また接着剤層の形成方法としては、後述する転写用素子の製造方法により異なるが、例えばロールコート法、ダイコート法、バーコート法、カーテンコート法、エクストルージョンコート法、グラビアロールコート法、スプレーコート法、スピンドルコート法等の公知の方法を用いてコレステリック液晶層上等に形成することができる。接着剤層の形成は、転写を行う直前に行つてもよく、また転写する前に予め接着剤層を形成しておき、当該接着剤層上に離型紙等を積層する等の方法により保存しておくことも可能である。

【0042】また本発明の転写用素子を構成する支持基板とコレステリック液晶層との間には中間層を有することもできる。中間層としては、例えば接着剤層、離型層、保護層等を挙げることができる。

【0043】接着剤層としては、特に制限されるものではないが、例えば先に説明した光または電子線硬化型の反応性接着剤を適宜用いることができる。また離型層としては、例えば熱により流動性を示すワックス、シリコーン、フッ素系離型剤等から形成することができる。

【0044】また中間層として保護層を設けておくことにより、転写後のコレステリック液晶フィルムの表面保護、強度増加、環境信頼性向上といった効果を得ることができます。保護層としては、コレステリック液晶層が被転写物に転写された後、該液晶層を保護する目的のものである。保護層としては、紫外線吸収性および/またはハードコート性を有するものであれば特に限定されるものではない。例えば紫外線吸収剤およびハードコート剤を含有した保護層形成材料をフィルム状物、シート状物、薄膜状物、板状物に形成したものが挙げられる。また紫外線吸収剤を含有した保護層形成材料からなる紫外線吸収性を有した保護層（以下、紫外線吸収層）と、ハードコート剤を含有した保護層形成材料からなるハードコート性を有した保護層（以下、ハードコート層）との積層物を保護層として用いることもできる。また一般に市販されている紫外線カットフィルムとハードコートフィルムとの積層物を保護層として用いることができる。また紫外線吸収層に各種ハードコート剤を塗布して成膜した積層物も保護層として用いることができる。ここで紫外線吸収層およびハードコート層は、それぞれ2層以上から形成されてもよく、各層はそれぞれ接着剤層等を介して積層することができる。

【0045】保護層形成材料としては、光透過性が高いものが望ましく、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ（4-メチル-1-ペンタエン-1）、ポリスチレン、アイオノマー、ポリ塩化ビニル、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリアミド、ポリスルファン、セルロース系樹脂等に紫外線吸収剤および/またはハードコート剤を添加したもの用いることができる。また保護層としては、熱、光または電子線硬化型の反応性接着剤に紫外線吸収剤および/またはハ

ードコート剤を添加した接着剤組成物を用いることでもでき、その接着剤組成物の硬化物を保護層とすることもできる。

【0046】なお本発明の転写用素子を構成する支持基板とコレステリック液晶層との間には、接着剤層および離型層の2層、接着剤層、離型層および保護層の3層を中心層として構成することもできる。また中間層を有する場合において、当該転写用素子を転写した際の支持基板との剥離界面は中間層との界面となる。さらに中間層として保護層を設けることなく、転写後のコレステリック液晶フィルム表面に直接保護層を形成することもできる。保護層としては上記の如き紫外線吸収性および/またはハードコート性を有するものであれば特に制限されるものではない。

【0047】本発明の転写用素子の製造方法としては、

(1) 支持基板上に順次本発明の構成となるように積層する、(2) 表面にあらかじめ接着剤層を形成した支持基板に、別途作製した残りの積層体を、加圧、加熱、硬化等の手段を単独または組み合わせて貼合する、(3)

支持基板に、別途作製した残りの積層体を剥離性基板上に用意しておき、支持基板側へ加圧、加熱、硬化等の手段を単独または組み合わせて転写して剥離性基板を取り除き、最外層となるコレステリック液晶層上に接着剤層を形成する、といった方法等が挙げられる。

【0048】より具体的な製法例としては、(1) 配向支持基板上に形成したコレステリック液晶フィルム層を、表面にあらかじめ接着剤層を形成した支持基板またはコレステリック液晶性フィルムに接着剤層を形成して支持基板に転写し、配向支持基板を剥離除去する。次いでコレステリック液晶フィルム層に接着剤層を形成する方法、(2) 配向支持基板上に形成したコレステリック液晶フィルムを配向支持基板とは異なる別の第2の基板上に接着剤層を介して転写し、配向支持基板を剥離除去する。次いであらかじめ接着剤層を形成した支持基板またはコレステリック液晶フィルムに接着剤層を形成して、支持基板にコレステリック液晶フィルムを転写し、コレステリック液晶フィルムから第2の基板のみ剥離除去した後、コレステリック液晶フィルム上に接着剤層を形成する方法、(3) 配向支持基板上に形成したコレ

テリック液晶フィルムを配向支持基板とは異なる第2の基板に接着剤層を介して転写し、配向支持基板を剥離除去する。次いで第3の基板上に接着剤層を介してコレ

テリック液晶フィルムを転写し、第2の基板を剥離除去する。次いであらかじめ接着剤層が形成された支持基板にコレステリック液晶フィルムを転写し、第3の基板を剥離除去した後、コレステリック液晶フィルム上に接着剤層を形成する方法、等が挙げられる。

【0049】ここで上記第2および第3の基板（以下、再剥離性基板という。）とは、再剥離性を有し、自己支持性を具備する基板であれば特に限定されず、該基板と

しては、通常剥離性を有するプラスチックフィルムが望ましく用いられる。またここでいう再剥離性とは、接着剤を介しコレステリック液晶フィルムと再剥離性基板を接着した状態において、接着剤層と再剥離性基板との界面で剥離できることを意味する。このような再剥離性基板の材料としては、具体的にはポリエチレン、ポリプロピレン、4-メチルペンテン-1樹脂等のオレフィン系樹脂、ポリアミド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルスルフォン、ポリケトンサルファイド、ポリスルfonyl、ポリスチレン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリアリレート、ポリアセタール、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、セルロース系プラスチック等が挙げられる。これら材料から形成されるプラスチックフィルムはプラスチックフィルム自身を再剥離性基板として用いてもよいし、適度な剥離性を持たせるためにプラスチックフィルム表面に、シリコーンやフッ素系樹脂をコートしたもの、有機薄膜または無機薄膜を形成したもの、化学的処理を施したもの、蒸着は表面研磨等の物理的処理を施したものも用いることができる。

【0050】またコレステリック液晶フィルムを再剥離性基板に転写する際に用いられる接着剤としては、特に限定されるものではないが、望ましくは上述にて説明した熱、光または電子線硬化型の反応性接着剤等を適宜用いることができる。

【0051】さらに上記製法例における剥離除去方法としては、例えば配向支持基板や再剥離性基板のコーナー端部に粘着テープを貼り付けて人為的に剥離する方法、ロール等を用いて機械的に剥離する方法、構造材料全てに対する貧溶媒に浸漬した後に機械的に剥離する方法、貧溶媒中で超音波をあてて剥離する方法、配向基板、再剥離性基板とコレステリック液晶フィルムとの熱膨張係数の差を利用し、温度変化を与えて剥離する方法等を適宜採用することができる。なお上記製造方法は、あくまでも例示であり本発明の転写用素子はこれらに限定されるものではない。

【0052】また本発明の転写用素子は、該素子を構成する接着剤層の種類にもよるが、例えばポリイミド、ポリアミドイミド、ポリアミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトン、ポリケトンサルファイド、ポリエーテルスルфон、ポリスルfonyl、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリプロピレン、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリアセタール、ポリアリレート、セルロース

系プラスチックス、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等のシート、フィルムあるいは各種成型品、または紙、合成紙等の紙類、金属箔、ガラス等の様々な被転写物に対して容易に支持基板からコレステリック液晶層を配向乱れや割れを生じることなく、また所望の形状で転写することができる。また本発明の構成要素である接着剤としてホットメルト型接着剤を用いた場合には、加熱、加圧、衝撃を瞬時に加えることができるいわゆるホットスタンプ装置を用いた際には、転写、剥離、除去の一連の操作が同時に、また瞬時に行うことが可能である。

【0053】本発明の転写用素子は、回折光が円偏光性を有するという、従来の光学部材には無い特異な効果を有するコレステリック液晶層を被転写物に転写することができる。この特異な効果により、例えばエリプソメーターのような偏光を必要とする分光光学機器にコレステリック液晶層を転写して用いることにより、光の利用効率を極めて高くすることが可能となる。従来の偏光を必要とする分光光学機器では、光源より発した光を回折格子やプリズム等の分光素子を用いて波長ごとに分光した後で偏光子を透過させる、または偏光子を透過させた後に分光する必要があり偏光子が必須であった。この偏光子は、入射した光の約50%を吸収してしまい、また界面での反射が生じるために光の利用効率が極めて悪いといった問題があったが、本発明の転写用素子を用いてコレステリック液晶層を所望の箇所に転写することにより光の利用効率を極めて高く、理論的には約100%利用することが可能となる。

【0054】また本発明の転写用素子を構成するコレステリック液晶層は、通常の偏光板を用いることによって容易に回折光の透過および遮断をコントロールすることができる。通常、偏光性を有していない回折光では、どのような偏光板と組み合わせても完全に遮断することはできない。すなわち本発明の転写用素子の構成要素であるコレステリック液晶層では、例えば右偏光性を有する回折光は、左円偏光板を用いた時にのみ完全に遮断することができ、それ以外の偏光板を用いても完全な遮断を実現することができないものである。このような特異な効果を有することから、例えば観察者が偏光板越しに回折像を観察する環境において、偏光板の状態を変化させることによって、回折像を暗視野から突然浮かび上がらせたり、また突然消失させたりすることが可能となる。

【0055】以上のように本発明の転写用素子は、被転写物に容易にコレステリック液晶層を転写することができ、また転写されたコレステリック液晶層は新たな回折機能素子として応用範囲は極めて広く、種々の光学用素子や光エレクトロニクス素子、装飾用部材、偽造防止用素子等として使用することができる。

【0056】具体的に光学用素子や光エレクトロニクス素子としては、例えば支持基板として透明かつ等方なフ

イルム、例えばフジタック（富士写真フィルム社製）、コニカタック（コニカ社製）などのトリアセチルセルロースフィルム、TPXフィルム（三井化学社製）、アートンフィルム（日本合成ゴム社製）、ゼオネックスフィルム（日本ゼオン社製）、アクリプレンフィルム（三菱レーヨン社製）等に本発明の転写用素子を用いてコレステリック液晶層を転写し、光学積層体を得ることによって様々な光学用途への展開を図ることが可能である。例えば前記光学積層体をTN (twisted nematic) -LCD (Liquid Crystal Display)、STN (Super Twisted Nematic) -LCD、ECB (Electrically Controlled Birefringence) -LCD、OMI (Optical Mode Interference) -LCD、OCB (Optically Compensated Birefringence) -LCD、HAN (Hybrid Aligned Nematic) -LCD、IPS (In Plane Switching) -LCD等の液晶ディスプレーに備えることによって色補償および／または視野角改良された各種LCDを得ることができる。また前記光学積層体を上記したように分光された偏光を必要とする分光光学機器、回折現象により特定の波長を得る偏光光学素子、光学フィルター、円偏光板、光拡散板等として用いることも可能であり、さらに1／4波長板と組み合わせることによって直線偏光板を得ることもできる等、光学用素子や光エレクトロニクス素子として従来にない光学効果を発現しうる様々な光学部材を提供することができる。

【0057】装飾用部材としては、回折能による虹色呈色効果とコレステリック液晶による色鮮やかな呈色効果等を併せ持った新たな部材としてさまざまな製品等にコレステリック液晶層を転写することができる。また容易にコレステリック液晶層を転写することができることから既存製品等に添付する、一体化する等の方法によって、他の類似製品との差別化にも大きく貢献することができる。例えば、意匠性のある回折パターンを組み込んだ本発明のコレステリック液晶層をガラス窓等に転写すると、外部からはその視角によって前記回折パターンを伴ったコレステリック液晶特有の選択反射が異なった色に見え、ファッショナビリティに優れたものとなる。また明るい外部からは内部が見え難く、それにもかかわらず内部からは外部の視認性がよい窓とすることができます。

【0058】偽造防止用素子としては、回折素子およびコレステリック液晶のそれぞれの偽造防止効果を併せ持った新たな偽造防止フィルム、シール、ラベル等として用いることができる。具体的には本発明の転写用素子を用いて例えば自動車運転免許証、身分証明証、パスポート、クレジットカード、プリペイドカード、各種金券、ギフトカード、有価証券等のカード基板、台紙等に転写

することによって、コレステリック液晶層をカード基板、台紙等と一体化するまたは一部に設ける、具体的には貼り付ける、埋め込む、紙類に織り込むことができる。また本発明の転写用素子を構成するコレステリック液晶層は、回折能を示す領域がコレステリック液晶層の一部に有しております、またコレステリック液晶の波長選択性、円偏光選択性、色の視角依存性、コレステリックカラーの美しい色を呈する効果を併せ持つものである。したがって本発明の転写用素子の構成要素であるコレステリック液晶層を、偽造防止用素子として用いた場合には、該コレステリック液晶層の偽造は極めて困難である。また偽造防止効果あわせて、回折素子の虹色呈色効果、コレステリック液晶の色鮮やかな呈色効果を有することから意匠性にも優れたものである。これらのことから本発明の転写用素子を構成するコレステリック液晶層は偽造防止用素子として非常に有用である。

【0059】これらの用途はほんの一例であり、本発明の転写用素子は、従来、回折素子単体、コレステリック液晶性フィルム単体が使用されている各種用途や、新たな光学的效果を発現することができる等から前記用途以外の様々な用途に、その特異な光学効果を発現するコレステリック液晶層を容易に、かつ該液晶層に配向乱れ、割れ等が生じることなく転写することができるところから、様々な用途において応用展開が可能である。

【0060】

【実施例】以下に実施例について述べるが、本発明はこれらに限定されるものではない。本発明で使用した各種測定法を記す。

【0061】(GPC測定法) 東ソー製GPC(CP8000、CO8000、UV8000)に、TSKG3000HXL、G2000HXL、G1000HXLの構成のカラムを接続し、25°Cでテトラヒドロフラン(THF)溶媒、流量0.7mL/分で測定を行った。同条件で標準ポリスチレンを用いて検量線を別途作成し、ポリスチレン換算の重量平均分子量Mw、数平均分子量Mnおよび分子量分布Mw/Mnを求めた。

(ガラス転移温度(Tg)の測定) DuPont製DSC990にて測定した。

(液晶相から等方相への転移温度(Ti)の測定) ホットステージを設置したオリンパス(株)製偏光顕微鏡BX50にて測定を行った。

【0062】(実施例1) Mwが3000、Mw/Mn 2.0、対数粘度が0.124、Tgが80°C、Tiが230°Cの液晶性ポリエステル(R体光学活性化合物を含有)をラビング処理したポリフェニレンスルフィドフィルム上にスピンドルコート法で製膜した。次いで180°C 5分間熱処理したところ、金色の鏡面反射を呈するフィルムが得られた。

【0063】得られたフィルムを日本分光(株)製紫外外可視近赤外分光光度計V-570にて透過スペクトルを

測定したところ、中心波長が約600 nm、選択反射波長帯域幅が約100 nmの選択反射を示すコレステリック配向が固定化されたコレステリック配向フィルムが得られていることが確認された。

【0064】次いでエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム(900本/mm)の回折面とコレステリック配向フィルムの液晶面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーターDX-350を用い、120°C、0.3 MPa、ロール接触時間0.5秒の条件で加熱加圧を行った。室温まで冷却後、回折格子フィルムを取り除いた。

【0065】回折格子フィルムが重ねられていたコレステリック配向フィルム面を観察したところ、回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。また回折格子フィルムを取り除いた当該フィルム面の配向状態を偏光顕微鏡観察および液晶層断面の透過型電子顕微鏡観察をしたところ、コレステリック相における螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔ではないコレステリック配向が液晶層の表面領域に形成されていることが確認された。またそれ以外の領域においては、螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔なコレステリック配向が形成していることが確認された。この領域のコレステリック配向の螺旋巻き数は4であった。また当該フィルム面内に垂直にHe-Neレーザー(波長632.8 nm)を入射したところ、0°および約±35°の出射角にレーザー光が観察された。さらに偏光特性を確認するために、通常の室内照明下に得られた積層体をおき、右円偏光板(右円偏光のみ透過)を介して観察したところ、虹色の反射回折光が観察され、偏光板なしで観察した場合の明るさとほぼ同じであった。これに対し左円偏光板(左円偏光のみ透過)を介して観察したところ、暗視野となり、虹色の反射回折光は観察されなかつた。

【0066】以上の観察結果から、回折格子フィルムの回折面をコレステリック配向フィルムに転写することにより、回折能を示す領域を有するコレステリック液晶フィルムをポリフェニレンスルフィドフィルム上に形成できたことが判明した。次いで回折格子フィルムを取り除いたコレステリック液晶層上にホットメルト接着剤層を形成して転写用素子を得た。得られた転写用素子を、10 cm角、厚さ1 mmのポリ塩化ビニル製のプラスチックシートの上に、ホットスタンプ装置を用いて140°Cで転写した。

【0067】その結果、ポリ塩化ビニルシートの右隅に約1 cm角の、コレステリック液晶層を転写することができた。なお支持基板として用いたポリフェニレンスルフィドフィルムは、ホットスタンプ時にコレステリック液晶層から剥離した。また接着層は、ポリ塩化ビニルシ

ートと強固に接着されていた。転写後、コレステリック液晶層に光を当てると、転写前と同様に鮮やかな選択反射光と回折光が観察された。

【0068】(実施例2) Mwが7000、Mw/Mn 2.0、対数粘度が0.144、Tgが85°C、Tiが230°Cの液晶性ポリエステル(R体光学活性化合物を含有)をラビング処理したポリフェニレンスルフィド上にスピンドル法で製膜した。次いで200°C 5分間熱処理したところ、金色の鏡面反射を呈するフィルムが得られた。

【0069】同フィルムを日本分光(株)製紫外可視近赤外分光光度計V-570にて透過スペクトルを測定したところ、中心波長が約600 nm、選択反射波長帯域幅が約100 nmの選択反射を示すコレステリック配向が固定化されたフィルムが形成されていることが確認された。

【0070】エドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム(900本/mm)の回折面と前記で得られたコレステリック配向フィルムの液晶面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーターDX-350を用い、120°C、0.3 MPa、ロール接触時間0.5秒の条件で加熱加圧を行った。室温まで冷却後、刻線式回折格子フィルムを取り除いた。

【0071】回折格子フィルムが重ねられていたコレステリック液晶フィルム面を観察したところ、回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。また回折格子フィルムを取り除いた当該フィルム面の配向状態を偏光顕微鏡観察および液晶層断面の透過型電子顕微鏡観察をしたところ、コレステリック相における螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔ではないコレステリック配向が液晶層の表面領域に形成されていることが確認された。またそれ以外の領域においては、螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔なコレステリック配向が形成していることが確認された。また当該フィルム面内に垂直にHe-Neレーザー(波長632.8 nm)を入射したところ、0°および約±35°の出射角

にレーザー光が観察された。さらに偏光特性を確認するために、通常の室内照明下に得られた積層体をおき、右円偏光板(右円偏光のみ透過)を介して観察したところ、虹色の反射回折光が観察され、偏光板なしで観察した場合の明るさとほぼ同じであった。これに対し左円偏光板(左円偏光のみ透過)を介して観察したところ、暗視野となり、虹色の反射回折光は観察されなかつた。

【0072】以上の観察結果から、回折格子フィルムの回折面をコレステリック配向フィルムに転写することにより、回折能を示す領域を有するコレステリック液晶フィルムをポリフェニレンスルフィドフィルム上に形成で

きたことが判明した。

【0073】この得られたコレステリック液晶フィルムのコレステリック液晶面にバーコーターを使用してハードコート剤を含有する市販の光硬化型アクリル系オリゴマーからなる接着剤を厚さ5μmとなるように塗布した。次に塗布面にポリエチレンテレフタレートフィルム（支持基板）を卓上ラミネーターを用いて貼り合わせ、紫外線照射し、接着剤を硬化させた。接着剤を硬化させた後、配向基板として用いたポリフェニレンスルフィドフィルムの端部を手で持ち、180°方向にポリフェニレンスルフィドフィルムをコレステリック液晶層との界面で剥離させた。

【0074】次いでポリフェニレンスルフィドフィルムを除去したコレステリック液晶面上にホットメルト接着剤層を形成し、転写用素子を作製した。

【0075】この転写用素子を、10cm角、厚さ1mmのポリ塩化ビニル製のプラスチックシート上に、ホットスタンプ装置を用いて140°Cで転写した。その結果、ポリ塩化ビニル製のプラスチックシートの右隅に約1cm角の、コレステリック液晶層を転写することができた。なお転写用素子の支持基板として用いたポリエチレンテレフタレートフィルムは、ホットスタンプ時にコレステリック液晶層から剥離した。また接着層は、ポリ塩化ビニルシートと強固に接着されていた。

【0076】転写後、コレステリック液晶層に光を当てるとき、転写前と同様に鮮やかな選択反射光と回折光が観察された。また転写用素子を用いて、A4サイズの紙の上にコレステリック液晶層を転写することを試みたところ、ポリ塩化ビニルシートを被転写物としたときと同様、コレステリック液晶層に配向乱れや割れなどが生じることなく転写を行うことができた。また転写されたコレステリック液晶層は、転写前と同様に鮮やかな選択反射光と回折光が観察された。

【0077】（実施例3）Mwが7000、Mw/Mn 2.0、対数粘度が0.144、Tgが85°C、Tiが230°Cの液晶性ポリエステル（R体光学活性化合物を含有）をラビング処理したポリフェニレンスルフィド上にスピンドル法で製膜した。次いで200°C 5分間熱処理したところ、金色の鏡面反射を呈するフィルムが得られた。

【0078】同フィルムを日本分光（株）製紫外可視近赤外分光光度計V-570にて透過スペクトルを測定したところ、中心波長が約600nm、選択反射波長帯域幅が約100nmの選択反射を示すコレステリック配向が固定化されたフィルムが形成されていることが確認された。

【0079】エドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折素子フィルム（900本/mm）の回折面と前記で得られたコレステリック配向フィルムの液晶面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラ

ミネーターDX-350を用い、120°C、0.3MPa、ロール接触時間0.5秒の条件で加熱加圧を行った。室温まで冷却後、刻線式回折格子フィルムを取り除いた。

【0080】回折格子フィルムが重ねられていたコレステリック配向フィルム面を観察したところ、回折パターンに起因する虹色とコレステリック液晶に特有の選択反射とが明瞭に認められた。また回折格子フィルムを取り除いた当該フィルム面の配向状態を偏光顕微鏡観察および液晶層断面の透過型電子顕微鏡観察をしたところ、コレステリック相における螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行ではなく、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔ではないコレステリック配向が液晶層の表面領域に形成されていることが確認された。またそれ以外の領域においては、螺旋軸方位が膜厚方向に一様に平行で、かつ螺旋ピッチが膜厚方向に一様に等間隔なコレステリック配向が形成していることが確認された。また当該フィルム面内に垂直にHe-Neレーザー（波長632.8nm）を入射したところ、0°および約±35°の出射角にレーザー光が観察された。さらに偏光特性を確認するために、通常の室内照明下に得られた積層体をおき、右円偏光板（右円偏光のみ透過）を介して観察したところ、虹色の反射回折光が観察され、偏光板なしで観察した場合の明るさとほぼ同じであった。これに対し左円偏光板（左円偏光のみ透過）を介して観察したところ、暗視野となり、虹色の反射回折光は観察されなかった。

【0081】以上の観察結果から、回折格子フィルムの回折面をコレステリック配向フィルムに転写することにより、回折能を示す領域を有するコレステリック液晶フィルムをポリフェニレンスルフィドフィルム上に形成できたことが判明した。

【0082】次いで前記回折格子フィルムを取り除いたフィルム面上にアクリル樹脂からなる粘着層を形成し、転写用素子を作製した。得られた転写用素子を、1cm角のサイズに切り出し、粘着層を介してガラス板に貼り合わせた。次いで、転写用素子の支持基板であるポリフェニレンサルファイドフィルムにセロテープを貼り、ポリフェニレンサルファイドフィルムを剥離除去した。転写後のコレステリック液晶層に光を当てるとき、選択反射光と同時に、回折光も観察された。またこのことからコレステリック液晶層に回折能が付与されていることが確認できた。また得られた転写用素子を用い、同様にしてポリ塩化ビニルシートや紙への転写にも適用できることを確認した。

【0083】（実施例4）実施例3で得られたポリフェニレンスルフィドフィルム上の回折能を示す領域を有するコレステリック液晶フィルムを用い、当該液晶フィルム面にアクリルオリゴマー系のリポキシSP-1509（昭和高分子（株）製品）にエロジルR812（日本エロジル（株）製品）を5重量%及び光重合開始剤と

してイルガキュア-907（チバガイギー社商品名）3重量%添加した試製紫外線硬化型ハードコート剤（イソプロピルアルコール溶液（固形分20重量%））をバーコーターで厚さ5μmとなるよう塗布した。次いで表面をシリコン処理を施したポリエチレンテレフタレートフィルムで覆い、該ポリエチレンテレフタレートフィルムの上から高圧水銀灯による紫外光を照射して、該ハードコート剤を硬化させ（保護層）、ポリフェニレンスルフィドフィルムを剥離して除去した。この上にさらにポリビニルアルコール系ホットメルト接着剤層を形成させ、転写用素子を完成させた。

【0084】この転写用素子を、10cm角、厚さ1mmのポリ塩化ビニル製のプラスチックシート上に、ホットスタンプ装置を用いて1cm角の保護層／コレステリック液晶性フィルム／接着剤層の積層体を140°Cで転写を試みた。その結果、ポリ塩化ビニル製のプラスチックシートに1cm角の、保護層／コレステリック液晶性フィルム／接着剤層の積層体を転写することができた。転写用素子の支持基板であるポリエチレンテレフタレートフィルムは、ホットスタンプ時に保護層から剥離した。また接着剤層は、ポリ塩化ビニルシートに強固に接着されていた。転写後のコレステリック液晶性フィルムには配向乱れや割れ等は発生していなかった。

【0085】次いでポリ塩化ビニルシート上の積層体の耐摩擦性試験をスガ試験機（株）製摩擦試験機FR-I型を用いて行った。試験片として該積層体を保護層が上面になるように固定し、摩擦子に乾燥状態の白綿布を装着して試験片上10cmの間を50秒間50往復の摩擦操作を行い、試験後のフィルムの保護層を目視観察したところ、保護層にほとんど傷は見られなかった。変色の判定基準による評価は、4-5であった。また、この転写用素子を用いて、A4サイズの紙の上に転写することを試みた。ポリ塩化ビニルシートを被転写体としたときと同様、良好な転写が行えた。

【0086】（比較例1）Mwが950、Mw/Mn 2、対数粘度が0.06、Tgが60°C、Tiが220°Cの液晶性ポリエステル（R体光学活性化合物を含有）をラビング処理したポリフェニレンスルフィド上にスピノンコート法で製膜した。次いで180°C 5分間熱処理したところ、金色の鏡面反射を呈するフィルムが得られた。同フィルムを日本分光（株）製紫外可視近赤外分光光度計V-570にて透過スペクトルを測定したところ、中心波長が約600nm、選択反射波長帯域幅が約100nmの選択反射を示すコレステリック配向が固定化されたフィルムが形成されていることが確認された。

【0087】エドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム（900本/mm）の回折面と上記で得られたコレステリック配向フィルムの液晶面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーターDX-350を用い、120°C、0.3MP

a、ロール接触時間0.5秒の条件で加熱加圧を行った。次に室温まで冷却後、刻線式回折格子フィルムを取り除いた。得られたフィルムは、フィルムの一部に割れが生じるとともに、コレステリック配向に乱れ配向ムラが発生していた。また回折パターンに起因する虹色も呈していなかった。

【0088】（比較例2）Mw（重量平均分子量）が約12万、Mw/Mnが4.0、対数粘度が2.0、Tgが150°C、Tiが240°Cの液晶性ポリエステル（R体光学活性化合物を含有）をラビング処理したポリフェニレンスルフィド上にスピノンコート法で製膜し、220°C 20分間熱処理したところ、淡黄色系の弱い選択反射を呈するフィルムが得られた。同フィルムを日本分光（株）製紫外可視近赤外分光光度計V-570にて透過スペクトルを測定したところ、中心波長が約550~600nmで明確に特定できず、選択反射波長帯域がブロードの弱い選択反射を示した。オリンパス（株）製顕微鏡BX50で観察したところ、液晶層に多数の配向欠陥が観察された。

【0089】次いでエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム（900本/mm）の回折面と上記で得られたフィルムの液晶面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーターDX-350を用い、120°C、3MPa、ロール接触時間0.5秒の条件で加熱加圧を行った。次に室温まで冷却後、刻線式回折格子フィルムを取り除いた。回折格子フィルムを取り除いた液晶面は、さらに多くの配向欠陥が発生し、また回折パターンに起因する虹色も全く呈していなかった。

【0090】（比較例3）Mwが95000、Mw/Mnが6.0、対数粘度が1.5、Tgが145°C、Tiが240°Cの液晶性ポリエステル（R体光学活性化合物を含有）をラビング処理したポリフェニレンスルフィド上にスピノンコート法で製膜し、220°C 20分間熱処理したところ、淡黄色系の弱い選択反射を呈するフィルムが得られた。同フィルムを日本分光（株）製紫外可視近赤外分光光度計V-570にて透過スペクトルを測定したところ、中心波長が約550~600nmで明確に特定できず、選択反射波長帯域がブロードの弱い選択反射を示した。オリンパス（株）製顕微鏡BX50で観察したところ、液晶層に多数の配向欠陥が観察された。

【0091】次いでエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム（900本/mm）の回折面と上記で得られたフィルムの液晶面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーターDX-350を用い、120°C、3MPa、ロール接触時間0.5秒の条件で加熱加圧を行った。次に室温まで冷却後、刻線式回折格子フィルムを取り除いた。回折格子フィルムを取り除いた液晶面は、さらに多くの配向欠陥が発生し、また回折パターンに起因する虹色も全く呈し

ていなかった。

【0092】(比較例4)  $M_w$ が98000、 $M_w/M_n$ が3.0、対数粘度が1.8、 $T_g$ が205°C、 $T_i$ が250°Cの液晶性ポリエチル(R体光学活性化合物を含有)をラビング処理したポリフェニレンスルフィド上にスピンドルコート法で製膜し、230°C 20分間熱処理したところ、淡黄色系の弱い選択反射を呈するフィルムが得られた。

【0093】同フィルムを日本分光(株)製紫外可視近赤外分光光度計V-570にて透過スペクトルを測定したところ、中心波長が約550~600nmで明確に特定できず、選択反射波長帯域がブロードの弱い選択反射を示した。オリンパス(株)製顕微鏡BX50で観察したところ、液晶層に多数の配向欠陥が観察された。

【0094】次いでエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム(900本/mm)の回折面と上記で得られたフィルムの液晶面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーターDX-350を用い、120°C、3MPa、ロール接触時間0.5秒の条件で加熱加圧を行った。次に室温まで冷却後、刻線式回折格子フィルムを取り除いた。回折格子フィルムを取り除いた液晶面は、さらに多くの配向欠陥が発生し、また回折パターンに起因する虹色も全く呈していなかった。

【0095】(比較例5)  $M_w$ (重量平均分子量)が1040、 $M_w/M_n$ が2.1、対数粘度が0.06、 $T_g$ が15°C、 $T_i$ が36°Cの液晶性ポリエチル(R体光学活性化合物を含有)をラビング処理したポリフェニレンスルフィド上にスピンドルコート法で製膜し、30°C 5分間熱処理したところ、金色の鏡面反射を呈するフィルムが得られた。同フィルムを日本分光(株)製紫外可視近赤外分光光度計V-570にて透過スペクトルを測定したところ、中心波長が約600nm、選択反射波長帯域幅が約100nmの選択反射を示すコレステリック液晶層が形成されていることが確認された。

【0096】エドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム(900本/mm)の回折面と上記で得られたコレステリック配向フィルムの液晶面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーターDX-350を用い、40°C、0.3MPa、ロール接触時間0.5秒の条件で加熱加圧を行った。次に室温まで冷却後、刻線式回折格子フィルムを取り除いた。得られたフィルムは、コレステリック液晶相の一部が等方相に転移するとともに、コレステリック配向が乱れ、配向ムラが発生していた。また回折パターンに起因する虹色も呈していなかった。

【0097】(比較例6)  $M_w$ (重量平均分子量)が1030、 $M_w/M_n$ が2.2、対数粘度が0.046、 $T_g$ が20°C、 $T_i$ が115°Cの液晶性ポリエチル(R体光学活性化合物を含有)をラビング処理したポリ

フェニレンスルフィド上にスピンドルコート法で製膜し、100°C 5分間熱処理したところ、金色の鏡面反射を呈するフィルムが得られた。同フィルムを日本分光(株)製紫外可視近赤外分光光度計V-570にて透過スペクトルを測定したところ、中心波長が約600nm、選択反射波長帯域幅が約100nmの選択反射を示すコレステリック配向が固定化されたフィルムが形成されていることが確認された。

- 【0098】エドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム(900本/mm)の回折面と上記で得られたコレステリック配向フィルムの液晶面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーターDX-350を用い、50°C、0.3MPa、ロール接触時間0.5秒の条件で加熱加圧を行った。次に室温まで冷却後、刻線式回折格子フィルムを取り除いた。得られたフィルムは、フィルムの一部に割れが生じるとともに、コレステリック配向に乱れ配向ムラが発生していた。また回折パターンに起因する虹色も呈していなかった。
- 【0099】(比較例7)  $M_w$ が98900、 $M_w/M_n$ が4.0、対数粘度が2.5、 $T_g$ が148°C、 $T_i$ が250°Cの液晶性ポリエチル(R体光学活性化合物を含有)をラビング処理したポリフェニレンスルフィド上にスピンドルコート法で製膜し、220°C 20分間熱処理したところ、淡黄色系の弱い選択反射を呈するフィルムが得られた。同フィルムを日本分光(株)製紫外可視近赤外分光光度計V-570にて透過スペクトルを測定したところ、中心波長が約550~600nmで明確に特定できず、選択反射波長帯域がブロードの弱い選択反射を示した。オリンパス(株)製顕微鏡BX50で観察したところ、液晶層に多数の配向欠陥が観察され、均一なコレステリック配向は得られていなかった。次いでエドモンド・サイエンティフィック・ジャパン社製刻線式回折格子フィルム(900本/mm)の回折面と上記で得られたフィルムの液晶面が向き合うように重ね、東京ラミネックス社製ラミネーターDX-350を用い、120°C、3MPa、ロール接触時間0.5秒の条件で加熱加圧を行った。次に室温まで冷却後、刻線式回折格子フィルムを取り除いた。回折格子フィルムを取り除いた液晶面は、さらに多くの配向欠陥が発生し、また回折パターンに起因する虹色も全く呈していなかった。

#### 【0100】

【発明の効果】本発明は、回折光が円偏光性を示すという特異な特徴を有するコレステリック液晶性フィルムを、その光学特性を損なうことなく被転写物に容易に転写することができる。また特定の諸物性を有するフィルム材料から形成することにより、転写後のフィルムに配向乱れや割れ等を生じることなく、フィルム強度、環境信頼性等にも優れる等、工業的価値が極めて高い。